



SIPO

STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.C

[HOME](#)[ABOUT SIPO](#)[NEWS](#)[LAW & POLICY](#)[SPECIAL TOPIC](#)[CHINA IP NEWS](#)[>>\[Patent Search\]](#)

Title: Piezoelectric resonator and piezo electric oscillator

Application Number: 00137457

Application Date: 2000.12.20

Publication Number: 1303173

Publication Date: 2001.07.11

Approval Pub. Date: 2004.08.25

Granted Pub. Date: 2004.08.25

International Classification: H01L41/053; H01L41/083; H03H9/02; H03H9/15

Applicant(s) Name: Murata Manufacturing Co., Ltd.

Address:

Inventor(s) Name: Wajima Masaya; Ouna Kenichi

Attorney & Agent: li xiang

Abstract

A piezoelectric resonator includes a piezoelectric resonating element, and a first exterior substrate and a second exterior substrate, laminated over and under, respectively, the piezoelectric resonating element. In the piezoelectric resonator, the first exterior substrate and the second exterior substrate each include a multilayer substrate having at least one layer of an internal electrode.

Close

Copyright © 2007 SIPO. All Rights Reserved

Text Download

* 마이플래저장

* 마이플래저보기

(54) Piezoelectric resonator and piezo electric oscillator

压电谐振器和压电振荡器

- (19) 국가 (Country) : CN (China)
- (11) 공개번호 (Patent Number) : 1303173 (2001.07.11)
- (11) 공고번호 (Firm Number) : 1163981
- (13) 문헌종별 (Kind of Document) : C (특허부여공보)
i* 문헌종류코드보기
- (21) 출원번호 (Application Number) : 2000137457 (2000.12.20)
- (45) 등록일 (Regist Date) : 2004.08.25
- 등록공고일 (Regist Firm Date) : 2004.08.25
- (71) 출원인 (Applicant) : Murata Manufacturing Co., Ltd.
株式会社村田制作所
- (72) 발명자 (Inventor) : Wajima Masaya
Ouna Kenichi
轮岛正哉; 小谷谦一
- (73) 대리인 (Attorney) : li xiang
李湘
- (57) 요약(영문)(Abstract) : -
- 요약(중국어)(Abstract) : 一种压电谐振器, 包括: 压电谐振单元; 以及分别层叠在压电谐振单元上下的第一外部基片与第二外部基片; 其中所述第一外部基片和第二外部基片的每块都包含至少一层内部电极的多层基片。
- (51) 국제특허분류 (IPC) : H01L-041/083; H01L-041/053; H03H-009/15; H03H-009/02
- 중국분류기호 (Category Class) : 38K
- (31) 우선권번호 (Priority Number) : JP 1999-361546 (1999.12.20)
- 본 특허를 우선권으로 한 특허 : -
- (85) 번역문 제출일 : -
Date of Submission of Translation :
- (86) 국제출원번호 (PCT Appl. Number) : -
- (87) 국제공개번호 (PCT Pub. Number) : -
- (57) 대표청구항(Exemplary Claim) : 一种压电谐振器, 其特征在于包括: 压电谐振单元; 以及 分别层叠在压电谐振单元上下的第一外部基片与第二外部基片; 其中所述第一外部基片和第二外部基片的每块都包含至少一层内部电极的多层基片。
- 국가 및 지역코드 : JP
- 법적진행상태 (Legal Status) :
- WIPS Family

패밀리/법적상태 알람보기

WIPS 패밀리 보기

Text Download



고객센터 : 02-726-1100 | 팩스 : 02-362-1289 | 메일 : help@wips.co.kr
Copyright©1998-2006 WIPS Co.,Ltd. All rights reserved.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 41/083

H01L 41/053 H03H 9/15

H03H 9/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00137457.5

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1163981C

[22] 申请日 2000.12.20 [21] 申请号 00137457.5

[30] 优先权

[32] 1999.12.20 [33] JP [31] 361546/1999

[71] 专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

[72] 发明人 轮岛正哉 小谷谦一

审查员 付 晖

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

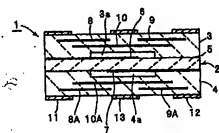
代理人 李 湘

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 压电谐振器和压电振荡器

[57] 摘要

一种压电谐振器，包括：压电谐振单元；以及分别层叠在压电谐振单元上下的第一外部基片与第二外部基片；其中所述第一外部基片和第二外部基片的每块都包含至少一层内部电极的多层基片，而且第一外部基片和第二外部基片的每一个都包括液体煅烧的第一基片材料层和未在第一基片材料层煅烧温度下煅烧的第二基片材料层。



1. 一种压电谐振器, 其特征在于包括:

压电谐振单元; 以及

分别层叠在压电谐振单元上下的第一外部基片与第二外部基片;

其中所述第一外部基片和第二外部基片的每块都包含至少一层内部电极的多层基片,

而且第一外部基片和第二外部基片的每一个都包括液体煅烧的第一基片材料层和未在第一基片材料层煅烧温度下煅烧的第二基片材料层。

2. 如权利要求1所述的压电谐振器, 其特征在于所述第一外部基片和第二外部基片的每一个具有经基片材料层提供的第一内部电极和第二内部电极并具有提供的电容器。

3. 如权利要求1所述的压电谐振器, 其特征在于所述第一外部基片和第二外部基片的每块包括位于同一高度水平的一对第一内部电极和第二内部电极和经基片材料层与第一和第二内部电极一起提供的第三内部电极, 并且电容器提供在第一内部电极与第三内部电极之间和第二内部电极与第三内部电极之间。

4. 如权利要求2所述的压电谐振器, 其特征在于所述第一外部基片的第一内部电极和第二外部基片的第一内部电极分别与输入电极和输出电极相连, 而第一外部基片和第二外部基片的第二内部电极接地。

5. 如权利要求1所述的压电谐振器, 其特征在于进一步包含包住层叠体的顶面、一对侧面和底面的接地电极, 层叠体由第一和第二外部基片与压电谐振单元限定。

6. 如权利要求1所述的压电谐振器, 其特征在于所述第一和第二外部基片每一个包含一个多层基片。

7. 如权利要求1所述的压电谐振器, 其特征在于凹面部分包含在所述第一和第二外部基片的主表面内并且主表面限定了层叠在压电谐振单元上的表面, 凹面部分限定的空间使得压电谐振单元的振动不受阻碍。

8. 如权利要求1所述的压电谐振器, 其特征在于所述第一和第二外部基片包括多层层叠在一起的基片材料层。

9. 一种压电振荡器, 其特征在于包含:

内建负载电容型压电振荡器，它包含：

压电谐振单元；以及

分别层叠在平板状压电谐振单元上下并构成与平板状压电谐振单元相连的三端电容器的第一外部基片和第二外部基片；

其中所述第一外部基片和第二外部基片每一个包含至少一层内部电极的多层基片，

而且第一外部基片和第二外部基片的每一个都包括液体煅烧的第一基片材料层和未在第一基片材料层煅烧温度下煅烧的第二基片材料层。

10. 如权利要求 9 所述的压电振荡器，其特征在于包含提供于层叠体表面的输入电极、输出电极和接地电极，层叠体由压电谐振单元、第一外部基片和第二外部基片限定，其中输入电极、输出电极和接地电极与通过第一外部基片和第二外部基片构成的三端电容器的对应端相连。

11. 如权利要求 10 所述的压电振荡器，其特征在于第一外部基片和第二外部基片的每块包含提供于同一高度水平的第一内部电极和第二内部电极以及经基片材料层与第一和第二内部电极一起提供的第三内部电极，第一内部电极、第二内部电极和第三内部电极分别与输入电极、输出电极和接地电极相连。

12. 如权利要求 10 所述的压电振荡器，其特征在于所述第一外部基片包括与输入电极相连的第一内部电极和经基片材料层与第一内部电极一起提供并且与接地电极相连的第二内部电极，而所述第二外部基片包括与输出电极相连的第三内部电极和经基片材料层与第三内部电极一起提供并且与接地电极相连的第四内部电极。

13. 如权利要求 9 所述的压电振荡器，其特征在于所述第一外部基片和所述第二外部基片的顶面上未提供电极。

14. 如权利要求 9 所述的压电振荡器，其特征在于进一步包含包住层叠体的顶面、一对侧面和底面的接地电极，层叠体由第一和第二外部基片与压电谐振单元限定。

15. 如权利要求 9 所述的压电振荡器，其特征在于所述第一和第二外部基片每一个包含多层基片。

16. 如权利要求 9 所述的压电振荡器，其特征在于凹面部分包含在所述第一和第二外部基片的主表面内并且主表面限定了层叠在压电谐振单元上的表面，凹面部分限定的空间使得压电谐振单元的振动不受阻碍。

17. 如权利要求 9 所述的压电振荡器，其特征在于所述第一和第二外部基片每一个包括多层层叠在一起的基片材料层。

压电谐振器和压电振荡器

技术领域

本发明涉及压电谐振器和压电振荡器,其外部基片层叠在压电谐振单元上下,本发明特别涉及例如用于微计算机时钟发生振荡器的压电谐振器和压电振荡器。

背景技术

过去,提出了将压电谐振单元与电容器组合构成的压电谐振器和内建负载电容器型压电振荡器。例如,在日本专利 2666295 中,揭示了图 9A 和 9B 所示的压电单元。在压电单元 101 中,外部基片 103 和 104 分别层叠在平板状压电谐振单元 102 上下。包括压电振动膜 105 和激发电极 106 和 107 的压电谐振单元 102 是能量俘获型压电谐振器。激发电极 106 和 107 经压电振动膜相互面对。激发电极 106 导向包含压电振动膜和外部基片 103 和 104 的层叠体的一个端面。外部电极 108 提供在端面上。激发电极 107 导向层叠体的另一端面并且电学连接至另一端面上的外部电极 109。

外部电极 108 和 109 布局为不仅覆盖层叠体端面而且覆盖顶面、一对侧面和底面。在层叠体中部,外部电极 110 包住底面、一对侧面和底面。

在压电单元 101 中,电容器提供在外部电极 108 与 110 之间和外部电极 109 与 110 之间。

电容器利用上下外部基片 103 和 104 实现高电容。

在日本专利 No. 2839092、日本未审查专利申请 No. 4-192709、日本未审查实用新型专利申请 No. 5-18120 等中,通过将压电谐振单元与提供电容的封装基片粘合起来并随后粘合用于密闭压电谐振单元的盖体材料构成的带盖压电单元。

在这些带盖压电单元中,具有压电谐振单元的封装基片包含多层基片。在多层基片中提供了电容器。即,通过在封装基片中提供电容器,使得通过将压电谐振单元与电容器组合构成的压电单元体积最小。

在日本专利 No. 2666295 揭示的压电单元 101 中,与压电谐振单元 102 相

连的电容器通过将外部基片 103 和 104 分别布局在压电谐振单元 102 上下构成。因此提供了高度减小的压电单元。

当需要大电容的电容器时,必须采用高介电常数的陶瓷基片作为外部基片 103 和 104。这种陶瓷基片的偏折强度低并且难以构成薄壁。因此,外部基片 103 和 104 必须在一定程度上加厚。这阻止了电容器具有大电容。

当需要的构造是外部基片 103 和 104(每块包含大介电常数陶瓷基片)分别层叠在压电谐振单元上下时,层叠体附着在粘合片上并且随后进行切割。但是,当切割层叠体时,由于大介电常数陶瓷基片降低了加工性能,所以可能发生碎片。

即,在诸如外部基片 103 和 104 分别层叠在压电谐振单元 102 上下的压电单元 101 的构造中,必须采用加工性能出色的小介电常数介电陶瓷基片作为上下外部基片 103 和 104 其中之一。这阻止了电容器具有较大的电容。

另一方面,在上述带盖压电单元中,诸如金属盖子之类的盖子粘合在封装基片顶面。由于封装基片具有比盖子本身更大的平面形状,所以难以缩小压电单元的体积。此外,电容器无法构造成盖子之中,并且构造在封装基片内。因此难以构造大电容量的电容器。由于电容必须构造在封装基片内,所以必须增大封装基片的尺寸。

发明内容

为了克服上述问题,本发明较佳实施例提供了外部基片层叠在压电谐振单元上下的压电谐振器。谐振器解决了上述问题,例如谐振器的体积减小和缩短,并且实现了大电容量的电容器。

而且,本发明的较佳实施例提供了内建负载电容型压电振荡器,其中三端电容器与缩小和缩短的压电谐振单元相连,从而提供了没有缺点的非常高电容量的电容器。

为此,按照本发明的第一个较佳实施例,压电谐振器包括压电谐振单元和分别层叠在压电谐振单元上下的第一外部基片与第二外部基片。在压电谐振器中,第一外部基片和第二外部基片包含至少一层内部电极的多层基片,而且第一外部基片和第二外部基片的每一个都包括液体燃烧的第一基片材料层和未在第一基片材料层燃烧温度下燃烧的第二基片材料层。

在压电谐振器中,第一外部基片和第二外部基片的每一个具有经基片材料

层提供的第一内部电极和第二内部电极并且具有提供的电容器。

第一外部基片和第二外部基片包括位于同一高度水平的一对第一内部电极和第二内部电极和经基片材料层与第一和第二内部电极一起提供的第三内部电极。在压电谐振器中，电容器提供在第一内部电极与第三内部电极之间和第二内部电极与第三内部电极之间。

在压电谐振器中，第一外部基片的第一内部电极和第二外部基片的第一内部电极分别与输入电极和输出电极相连，而第一外部基片和第二外部基片的第二内部电极接地。

按照本发明的第二较佳实施例，提供的压电振荡器包含内建负载电容型压电振荡器，它包含平板状压电谐振单元和分别层叠在平板状压电谐振单元上下并构成与平板状压电谐振单元相连的三端电容器的第一外部基片和第二外部基片。在压电振荡器中，第一外部基片和第二外部基片包含至少一层内部电极的多层基片，而且第一外部基片和第二外部基片的每一个都包括液体煅烧的第一基片材料层和未在第一基片材料层煅烧温度下煅烧的第二基片材料层。

压电振荡器进一步包含提供于层叠体表面的输入电极、输出电极和接地电极，层叠体通过将平板状压电谐振单元、第一外部基片和第二外部基片层叠构成。在压电振荡器中，输入电极、输出电极和接地电极与通过第一外部基片和第二外部基片构成的三端电容器的对应端相连。

在压电振荡器中，第一外部基片和第二外部基片包含提供于同一水平的第一内部电极和第二内部电极以及经基片材料层与第一和第二内部电极一起提供的第三内部电极。第一内部电极、第二内部电极和第三内部电极分别与输入电极、输出电极和接地电极相连。

在压电振荡器中，第一外部基片包括与输入电极相连的第一内部电极和经基片材料层与第一内部电极一起提供并且与接地电极相连的第二内部电极，而第二外部基片包括与输出电极相连的第三内部电极和经基片材料层与第三内部电极一起提供并且与接地电极相连的第四内部电极。

在压电振荡器中，每块外部基片顶面上未提供电极。

通过以下结合附图对本发明的描述可以进一步理解本发明的其他特征、单元、特性和优点。

附图说明

图 1A 为按照本发明第一较佳实施例的压电振荡器的剖面图；

图 1B 为图 1A 压电振荡器外观的透视图；

图 2 为图 1A 和 1B 所示压电振荡器的分解视图；

图 3 为图 1A 和 1B 内压电振荡器外部基片构造的分解透视图；

图 4 为按照本发明第一较佳实施例改进实例的压电振荡器外观的透视图；

图 5 为按照本发明第一较佳实施例的另一改进实例的压电振荡器外观的透视图；

图 6A 和 6B 为分别用于本发明第二较佳实施例的压电振荡器第一和第二外部基片的分解视图；

图 7 为按照本发明第三实施例的压电振荡器外部基片构造的分解视图；

图 8A~8D 为按照第三较佳实施例的压电振荡器改进实例的剖面图；

图 9A 为普通压电单元的剖面图；以及

图 9B 为图 9A 所示普通压电单元的透视图。

具体实施方式

图 1A 和 1B 示出了按照本发明第一较佳实施例的内建负载电容型压电振荡器的剖面图和外部视图。

压电振荡器 1 包括平板状压电谐振单元 2 和第一和第二外部基片 3 和 4。外部基片 3 和 4 层叠在压电谐振单元 2 上下。

如图 2 的分解视图所示，利用基本为矩形的压电振动膜 5 构成压电谐振单元 2。激发电极 6 提供在压电振动膜 5 的顶面并且激发电极 7 提供在其底面(图 1A)。激发电极 6 和 7 排列为经压电振动膜 5 中部的压电振动膜 5 互相对，振动膜构成了能量俘获型压电谐振器单元。压电振动膜 5 利用诸如钛锆铅酸系陶瓷或压电单晶之类的压电陶瓷构造。在该较佳实施例中，利用钛锆铅酸系陶瓷构成压电振动膜 5。极化处理沿厚度方向施加在振动膜 5 上。因此在压电谐振单元 2 内，构造了厚度纵向振动模式下的能量俘获型压电谐振单元。

激发电极 6 导向层叠体的一个端面而激发电极 7 导向另一端面，层叠体通过层叠压电谐振单元 2 和外部基片 3 和 4 构成。激发电极 6 连接至提供在压电振动膜 5 的顶面上的连接电极 6a 以到达振动膜 5 的两侧边缘。这里，侧面边缘的含义是沿着连接层叠体两端面的方向延伸的振动膜 5 的外部边缘。激发电极 7 连接至提供于底面上的另一连接电极从而到达两个侧面(未画出)。

利用多层基片构成外部基片 3 和 4。在本较佳实施例中，外部基片 3 具有位于同一高度水平的第一和第二内部电极 8 和 9。特别是，在本较佳实施例中，第三内部电极放置在压电单元 2 之上以经基片材料层叠盖第一和第二内部电极 8 和 9。第三内部电极 10 未沿厚度方向叠盖第一和第二内部电极。

如图 3 的分解视图所示，第一和第二内部电极 8 和 9 包括引线部分 8a 和 9a，并且引线部分 8a 和 9a 延伸至层叠体侧面。第三内部电极 10 包括延伸至层叠体侧面的引线部分 10a。

如图 1 所示，凹面部分 3a 包含在外部基片 3 的主表面，该表面层叠在压电谐振单元 2 上。凹面部分 3a 限定的空间使得压电谐振单元 2 振动部分的振动不受阻碍。

如图 3 所示，通过绝对应的内部电极 8-10 层叠多层基片材料层(包括层 3b-3e)并且均匀煅烧这些层获得外部基片 3。即，外部基片 3 根据已知的多层基片制造方法容易获得。

第二外部基片 4 按照与第一外部基片 3 同样的方式构成。即，第二外部基片 4 包含第一、第二和第三内部电极 8A、9A 和 10A。在第二外部基片 4 主表面(它是层叠在压电谐振单元 2 上的表面)内的凹面部分 4a。

接地的内部电极 10 和 10A 提供在压电谐振单元 2 侧面上，这表示是压电谐振单元 2 插入其中。

在外部基片 3 和 4 层叠在压电谐振单元 2 之后，确定输入电极、输出电极和接地电极的外部电极 11、12 和 13 分别提供在压电振荡器 1 的表面上。通过蒸发、电镀或溅射至导电材料或者将导电胶涂敷在导电材料上并固化形成输入电极 11、输出电极 12 和接地电极 13。

在较佳实施例中，构造了输入电极 11、输出电极 12 和接地电极 13 为外部电极的三端子型压电振荡器。即，第一内部电极 8 和 8A 在层叠体侧面电学连接至输入电极 11，第二内部电极 9 和 9A 在其侧面电极连接至输出电极 12，而第三内部电极 10 和 10A 在其侧面电学连接至接地电极 13。

压电谐振单元 2 的激发电极 6 和 7 分别电学连接至输入电极 11 和输出电极 12。因此，输入电极 11 和接地电极 13 具有包含第一内部电极 8 和第三内部电极 10 的电容器和包含第一电极 8A 和第三电极 10A 的电容器并且使得电容器是并联的。输出电极 12 和接地电极 13 具有包括第二内部电极 9 和第三内部电极 10 的电容器和包括第二内部电极 9A 和第三内部电极 10A 的电容器并且这些

电容器是并联的。

由于第一和第二外部基片3和4利用多层基片构成并且上述电容器在外部基片3和4内构成，构造了具有大电容量的内建负载电容型压电振荡器1。

而且，由于压电振荡器1的构造为平板状外部基片3和4层叠在压电谐振单元2上下，并且输入电极11、输出电极12和接地电极13是垂直对称的，故压电振荡器1是无方向性的。因此压电振荡器1很容易表面安装在印刷电路板上。

由于压电振荡器1的构造为平板状压电外部基片3和4分别层叠在压电谐振单元2上下，所以与带盖的压电单元相比缩小了尺寸。此外，进一步缩小了体积。

由于通过在外部基片3和4内提供至少一层内部电极获得电容器，所以很容易构造大电容量的电容器。因此可以采用诸如氧化铝或钛酸镁之类的小介电常数陶瓷作为外部基片3和4的组成材料。因此由于无需采用加工性能较差的大介电常数的介电材料，所以外部基片3和4具有出色的加工性能。即，当从母层叠体切割内建负载电容型介电振荡器时不会产生碎片和其他缺陷。

例如，当构造具有平面区域为 $2.5\text{mm} \times 2.0\text{mm}$ 的片型压电振荡器1时，即使利用相对介电常数约为20的钛酸镁系陶瓷构造外部基片3和4，在外部基片一层内获得大约20pF的电容，其中内部电极之间的陶瓷层厚度约为7微米并且这些电极的交叠区域约为 0.80mm^2 。

在图9所示的普通压电单元中，当构造的压电单元包含与上述单元相同的尺寸时，即使利用高介电常数（相对介电常数约为200）的钛钨酸铅系陶瓷构造外部基片，也获得了最大15pF的电容。即，当采用高介电常数陶瓷时，出于上述加工性能原因，利用高介电常数陶瓷只构造了一个外部基片。因此，当构造尺寸与本发明较佳实施例中压电振荡器尺寸相同的普通压电单元时，与振荡器1相比，无法获得高电容量。

在本较佳实施例中，内部电极8-10和内部电极8A-10A同时与外部基片3和4一起煅烧。在导电胶涂敷在层叠体之后，输入电极11、输出电极12和接地电极13与陶瓷材料一起煅烧。另外，输入电极11、输出电极12和接地电极13可以在获得层叠体之后单独形成。

在本较佳实施例中，即使在利用小相对介电常数陶瓷材料构造外部基片3和4时，也获得了大大增加的电容。因此利用陶瓷材料构造了外部基片3和4，

其中抗折强度较高并且很少有碎片和其他缺陷。这使得外部基片 3 和 4 具有非常薄的壁,从而实现具有薄壁构造和大大增加电容的内建负载电容型压电振荡器。

此外,由于嵌入了内部电极 8-10 和内部电极 8A-10A,所以大大增强了外部基片 3 和 4 的机械强度,便于减薄基片 3 和 4。

另外,可以嵌入连接电极 11-13 的哑电极,从而进一步增强外部基片 3 和 4 的机械强度。

此外,在上述普通实例中,在外部基片内常常发生变形,这导致开裂或碎片。但是通过将内部电极 8-10 和内部电极 8A-10A 如本发明较佳实施例排列,大大减少了基片的变形。即,通过将内部电极排列为经陶瓷层面对外部电极,防止了基片的变形。

在按照第一较佳实施例的压电振荡器 1 中,每块外部基片 3 和 4 包括连接在输入电极 11 与接地电极 13 之间的电容器和连接在输出电极 12 与接地电极 13 之间的电容器。因此即使在外部基片内电极 11-13 有连接失效,只要其他外部基片的电学连接得到保证,则输入电极 11 与接地电极 13 之间和输出电极 12 与接地电极 13 之间保证连接了相应的电容器。即使在其中一块外部基片 3 和 4 发生了上述困难,也可以大大降低或阻止诸如振荡停止之类的严重事故。

在第一较佳实施例中,外部基片 3 和 4 比较好的是具有相同的内部电极构造。但是在层叠的内部电极数、内部电极之间的陶瓷层厚度以及其他方面外部基片 3 和 4 可以不同。

虽然在第一较佳实施例中在内部电极中获得电容的陶瓷层的数量为一,但是可以根据一层或更多层叠在两个内部电极上的陶瓷层获得电容。

图 4 和 5 为按照本发明第一较佳实施例的压电振荡器的改进实例。在按照图 4 所示改进实例的压电振荡器 21 中,输入电极 11、输出电极 12 和接地电极 13 包住在层叠体的顶面、一对侧面和底面上,层叠体包括外部基片 3 和 4 和压电谐振单元 2。因此外部电极 11-13 包住在层叠体周围。

如图 5 中的压电振荡器 22 所示,外部电极 11-13 被排列为不到达层叠体的顶面。但是它们排列为到达层叠体的底面和一对侧面,在图 5 中未清晰地示出。当输入电极 11、输出电极 12 和接地电极 13 被排列为在顶面上不提供电极时,获得了在顶面上无电极的压电振荡器。

因此,当压电振荡器 1 安装在印刷电路板或者其他合适的单元上时,可以

在压电振荡器 1 的顶部上放置另一电学单元。此外,这种构造防止了其他单元与振荡器 1 之间的短路。

由图 4 和 5 所示的改进实例显而易见的是,在压电振荡器 1 中,电容提供在外部基片 3 和 4 内部,外部电极 11-13 的形状可以改变。

图 6A 和 6B 为按照本发明第二实施例的第一和第二外部基片相应构造的分解透视图。图 6A 和 6B 中的外部基片对应图 3 分解透视图中的上下部分。

如图 6A 所示,第一外部基片 23、第一内部电极 24 和第二内部电极 25 经陶瓷层 26 层叠。除了陶瓷层 26 以外,第一外部基片 23 进一步包含陶瓷层 27、28 和 29。与第一较佳实施例描述的方式一样,外部电极分别 11-13 限定了输入电极、输出电极和接地电极。

在该第二较佳实施例中,第一内部电极 24 包括引至层叠体侧面的引线部分 24a。因此第一内部电极 24 与输入电极 11 的外部基片的侧面部分电学连接(虽然没有示出,但是输入电极 11 比较好的是构造为与第一较佳实施例一样)。

第二内部电极 25 排列为经作为基片材料层的陶瓷层 26 叠盖第一内部电极 24。第二内部电极 25 包含引线部分 25a。引线部分 25a 延伸至层叠体靠近中央部分从而使第二内部电极 25 电学连接至接地电极 13 外部基片侧面部分(虽然没有示出,但是接地电极 13 比较好的是构造与第一较佳实施例一样)。因此,在第一外部基片 23 中,包含第一和第二内部电极 24 和 25 的电容器连接在输入电极 11 与接地电极 13 之间。第一和第二内部电极 24 和 25 不必构造为沿厚度方向叠盖。

如图 6B 所示,在第二外部基片 31 中,第三和第四内部电极 32、33 经陶瓷层 34 层叠。第三内部电极 32 包括导向侧面内的层叠体端面附近的引线部分 32a,从而在第三内部电极 32 与输出电极 12 之间建立电学连接。第四内部电极 33 包括延伸至侧面中部的引线部分 33a,从而在第四内部电极 33 与接地电极 13 之间建立电学连接。

因此,在第二外部基片 31 中,提供了输出电极 12 与接地电极 13 之间的电容器。第三和第四内部电极 32 和 33 不必构造为沿厚度方向叠盖。

在第二较佳实施例中,在第一外部基片 23 中提供了连接在输入电极 11 与接地电极 13 之间的电容器,而在第二外部基片 31 中提供了连接在输出电极 12 与接地电极 13 之间的电容器。这样,电容分布在第一和第二外部基片 23 与 31 之间。在这种情况下,如图 6 所示,由于提供的内部电极 24、25、32 和 33 基

本覆盖了整个相应的外部基片 23 和 31, 获得了大大增加的电容量。

而且在第二较佳实施例中, 通过增加第一和第二内部电极 24 和 25 和第三和第四内部电极 32 和 33 的层数, 获得了进一步增加的电容量。

按照本发明第二较佳实施例的压电振荡器与按照本发明第一较佳实施例的压电振荡器 1 的不同之处在于提供了外部基片 23 和 31。

因此与第一较佳实施例一样, 第二较佳实施例提供了缩短的内建负载电容型压电振荡器, 并且具有大大增加的电容量。

在按照第二较佳实施例的压电振荡器中, 内部电极 32 和 33 对应第一较佳实施例中的第一和第二内部电极。

图 7 为按照本发明第三较佳实施例的压电振荡器的下外部基片结构的分解透视图。

除了构成外部基片 41 的基片材料层以外, 按照本发明第三较佳实施例的压电振荡器具有与第一较佳实施例的振荡器 1 相同的构造。

如图 7 所示, 第一内部电极 8A 和第二内部电极 9A 与第一较佳实施例一样位于同一高度水平。第三内部电极 10A 排列为经陶瓷层叠盖内部电极 8A 和 9A。这些内部电极 8A-10A、输入电极 11、输出电极 12 和接地电极 13 的构造与第一较佳实施例一样。

即, 外部基片 41 具有包含被液体煅烧的陶瓷材料的第一基片材料层 42 和包含未在第一基片材料层 42 煅烧温度下煅烧的陶瓷材料的第二基片材料层 43。第一和第二基片材料层 42 和 43 交替叠盖。

第一基片材料层利用例如玻璃或玻璃陶瓷构造。具体而言, 利用晶化玻璃构造, 例如钙长石晶化玻璃、镁橄榄石晶化玻璃、堇青石晶化玻璃或钡长石晶化玻璃; 或者非晶化玻璃构成, 例如 $\text{SiO}_2\text{-MgO-Al}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ 系、 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-BaO}$ 系或 $\text{SiO}_2\text{-CaO}$ 系。

未在第一基片材料煅烧温度下煅烧的第二基片材料层利用高熔点的无机固体粉末构造。 SiO_2 、 BaTiO_3 、 ZrO_2 或多铝红柱石或它们的混合物被用作无机固体粉末。

但是, 只要第二基片材料层比经液体煅烧的第一基片材料层具有足够高的软化点, 并且只要未在第一基片材料层煅烧温度下煅烧, 则不仅可以采用无机固体粉末而且可以采用玻璃材料。

在第三较佳实施例中, 第一材料层 42 和第二基片材料层 43 交替叠盖。第

一基片材料层一般在 800°C — 1000°C 之间煅烧。在这种情况下, 由于第二基片材料层未煅烧, 所以构成第一材料层的材料渗入第二基片材料层并且随后基片作为集成的多层基片完成而构成第二基片材料层的无机固体粉末和其他合适的材料仍然未被煅烧。由于通过第二基片材料层防止了煅烧引起的第一基片材料层的收缩, 所以几乎不会发生因煅烧引起的平行于多层基片主表面的表面收缩。因此极大改进了多层的尺寸精度。

在本较佳实施例中, 第一基片材料层 42 与第二基片材料层 43 交替叠盖从而使得第二基片材料层防止第一基片材料层因煅烧引起的收缩。但是这些层必须交替叠盖。此外, 在较佳实施例中, 第一基片材料层提供于内部电极 8A 和 9A 与 10A 之间, 从而由第一基片材料层提供电容。但是可以由第二基片材料层提供电容。

虽然在图 7 中只示出了下外部基片 41, 但是第一外部基片(即上外部基片)以同样方式构造。

因此, 在按照第三较佳实施例的压电振荡器中, 外部基片按照上述方式高度精确地构造。而且第一和第二基片材料层以上述方式层叠的构造产生了大大增强的外部基片强度。例如, 虽然利用钛酸钡系陶瓷的普通外部基片和利用钛酸镁系陶瓷的普通介电基片的抗折强度分别为 $800\text{kg}/\text{cm}^2$ — $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ 和 $1000\text{kg}/\text{cm}^2$ — $1500\text{kg}/\text{cm}^2$, 但是当厚度与传统的外部基片基本相等时外部基片 41 的抗折强度为 $2000\text{kg}/\text{cm}^2$ 。因此构造的外部基片的精度和强度得到了改进。这使得外部基片的厚度减小。因此, 进一步改进了压电振荡器的体积。

由于通过叠盖第一和第二基片材料层形成的外部基片 41 的煅烧温度在 800°C — 1000°C 之间并且低于普通介电陶瓷基片 1200°C — 1300°C 的范围。因此压电振荡器的煅烧成本和制造成本大大减少。

在第三较佳实施例中, 虽然交替叠盖了多层第一基片材料层 42 和第二基片材料层 43, 但是在第一基片材料层 42 与第二基片材料层 43 中, 至少是仅仅一层就足够了。例如如图 8A 所示, 在外部基片 41A 中, 通过提供第一外部材料层 42 作为内部电极 8A 和 9A 与内部电极 10A 之间的插入层, 可以在第一基片材料层 42 上下提供第二基片材料层 43。

相反, 如图 8B 所示, 通过在内部电极 8A 和 9A 与内部电极 10A 之间提供第二外部材料层 43, 可以在第二基片材料层 43 上下提供第一基片材料层 42。

另外, 如图 8C 所示, 在内部电极 8A 和 9A 与内部电极 10A 之间提供第二

基片材料层 43, 在内部电极 10A 上提供另一对内部电极 8A 和 9A, 在另一对内电极 8A 和 9A 与内部电极 10A 之间提供第二基片材料层 43, 并且第一材料层 42 和 42 层叠在外部基片的上下部分。

如图 8D 所示, 第一基片材料层 42 和 42 层叠在图 8A 中外部基片的最上面和最下面。

内部电极 8A、9A 和 10A 与构成外部基片的第一和第二基片材料层 42 和 43 同时煅烧。在与第一较佳实施例相同的方式下, 输入电极、输出电极和接地电极可以与外部基片 41 同时煅烧, 或者这些外部电极可以在煅烧的外部电极层叠在压电谐振单元上之后形成。

在第一—第三较佳实施例中, 采用通过将压电谐振单元与三端子电容器集成在一起的内建负载电容型压电振荡器。但是本发明可以通用于通过将压电谐振单元与电容器集成在一起的压电谐振器。

虽然借助较佳实施例描述了本发明, 但是本领域内技术人员很容易在本发明范围内作出各种修改, 因此本发明的精神和范围由后面所附权利要求限定。

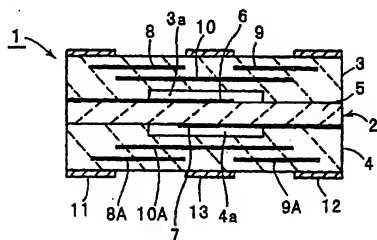


图 1A

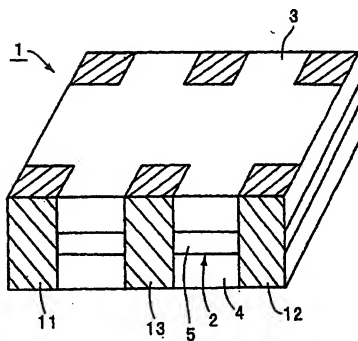


图 1B

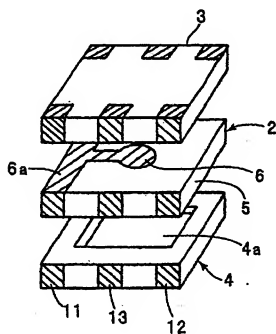


图 2

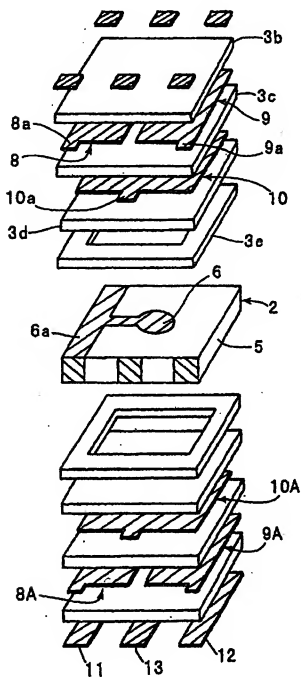


图 3

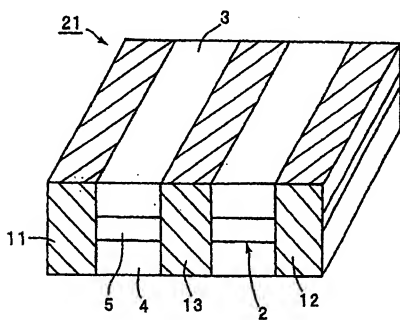


图 4

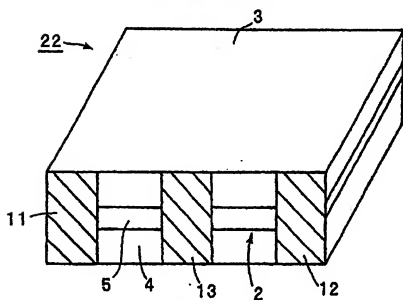


图 5

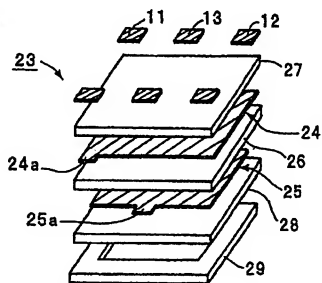


图 6A

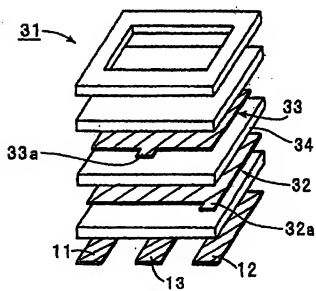
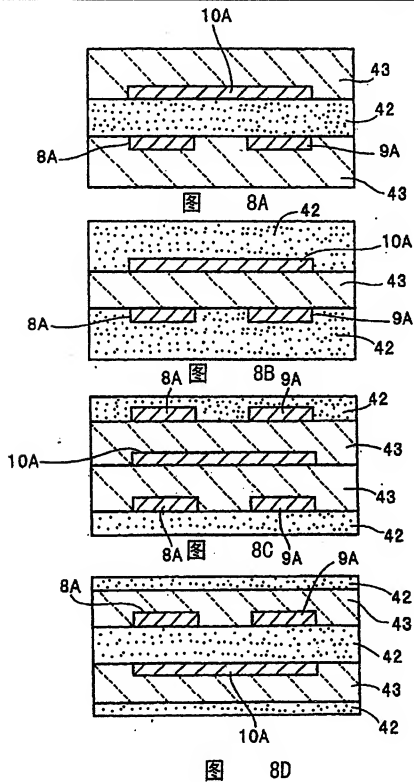


图 6B



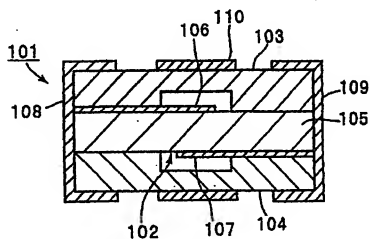


图 9A

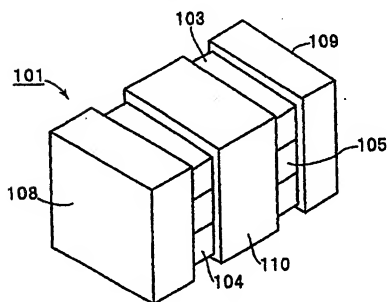


图 9B